

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0011065
Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 21일
Date of Application FEB 21, 2003

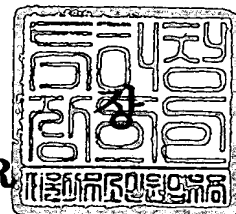
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 03 20
 년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020030011065

출력 일자: 2003/3/26

【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0016		
【제출일자】	2003.02.21		
【국제특허분류】	H04L		
【발명의 명칭】	I P v 4 망과 I P v 6 망간의 연동방법 및 연동장치		
【발명의 영문명칭】	Interconnection method and apparatus between IPv4 network and IPv6 network		
【출원인】			
【명칭】	삼성전자 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-104271-3		
【대리인】			
【성명】	이영필		
【대리인코드】	9-1998-000334-6		
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0		
【대리인】			
【성명】	이해영		
【대리인코드】	9-1999-000227-4		
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	박수홍		
【성명의 영문표기】	PARK, Soo Hong		
【주민등록번호】	720915-1037921		
【우편번호】	464-863		
【주소】	경기도 광주군 초월면 도평리 우림아파트 105동 902호		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 다 리인 이영 필 (인) 대리인 이해영 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20 면	29,000 원	
【가산출원료】	9 면	9,000 원	



1020030011065

출력 일자: 2003/3/26

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	38,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 IPv6(Internet Protocol version 6)에 관한 것으로, 구체적으로는 IPv6 망과 IPv4 망의 연동에 관한 것이다. 본 발명의 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템은, IPv6 노드, IPv4 노드 및 상기 IPv6 노드와 상기 IPv4 노드간의 패킷전달을 수행하는 복수개의 NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation) 수행장치를 구비한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템에 있어서, 상기 NAT-PT 수행장치들간에 소정의 메시지를 사용하여 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태를 공유하여 상기 패킷 처리 프로세스 부하를 분산시키는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 IPv4-IPv6 연동방법은 네트워크의 규모에 따라서 NAT-PT 수행장치를 적절히 배치함으로써 기존의 단일 NAT-PT 수행장치를 사용한 것보다 패킷의 처리속도 및 성능이 개선된 효과가 있다.

【대표도】

도 5



【명세서】

【발명의 명칭】

I P v 4 망과 I P v 6 망간의 연동방법 및 연동장치{Interconnection method and apparatus between IPv4 network and IPv6 network}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 NAT-PT 수행장치를 사용하여 IPv6 망과 IPv4 망을 연동하는 것을 도시한 도면이다.

도 2는 SIIT 가 수행하는 IPv4 패킷 헤더와 IPv6 패킷 헤더간의 변환을 설명하는 도면이다.

도 3은 NAT-PT를 이용하여 IPv6 노드에서 IPv4 노드로 세션을 설정하는 과정을 예를 들어 설명한 도면이다.

도 4는 ICMPv6 redirect 메시지 포맷을 도시한 도면이다.

도 5는 복수의 NAT-PT 수행장치를 사용하여 IPv6 망과 IPv4 망을 연동하는 것을 도시한 도면이다.

도 6은 NAT-PT 수행장치의 상세 블록도이다.

도 7은 본 발명의 복수의 NAT-PT 장치를 사용한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법의 플로우차트이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 IPv6(Internet Protocol version 6)에 관한 것으로, 구체적으로는 IPv6 망과 IPv4 망의 연동에 관한 것이다.
- <9> 최근 IPv6 를 사용하는 네트워크 장치가 증가함에 따라, IPv6 망이 크게 확산되고 있다. 그러나 아직 대부분의 네트워크 장치는 기존의 IPv4 망에 접속하는 것이 대다수이므로, IPv6 망과 IPv4 망간의 연동이 필요하고, 이를 위해서 IP 주소의 상호 변환이 필요하다.
- <10> 즉, IPv6 망에 연결된 노드들과 IPv4 망에 연결된 노드들이 상호 연동되어 통신하기 위해서는, IPv6 주소와 IPv4 주소를 상호 변환하는 주소 변환기가 필요하다. IPv6 주소와 IPv4 주소를 상호 변환하는 방법중에서, 네트워크 주소 변환 - 프로토콜 변환(Network Address Translation - Protocol Translation : NAT-PT)은 IPv6-IPv4 망에 사용되고 있는 주소변환 및 프로토콜 변환 기술이다.
- <11> NAT-PT는 인터넷 국제 표준화 기구인 IETF(Internet Engineering Task Force)에서 RFC 2766으로 제정된 표준이며, IPv6-IPv4 변환 기능을 수행한다. NAT-PT에 의해, IPv6 망에 연결된 호스트나 응용들도 IPv4 망에 연결된 호스트나 응용들과 통신이 가능하다. 물론, 이들 각각의 호스트들은 각각 IPv6, IPv4 스택만을 가지고 있으며, NAT-PT를 수행하는 장치는 IPv6 망과 IPv4 망의 경계에 위치한다. NAT-PT를 수행하는 장치는 일반적으로 경계 라우터가 위치하는 곳에 위치하며, IPv4/IPv6 듀얼 스택을 가지고 있다. 또한,



이 NAT-PT를 수행하는 장치는 IPv6 망에 연결된 호스트들이, IPv4 망에 연결된 호스트들과 통신하고자 하는 경우에 동적으로 할당해 줄 IPv4 주소들을 모아놓은 IPv4 주소 풀(pool)을 가지고 있다. 물론 이 주소들은 정식 IPv4 주소이다.

<12> NAT-PT는 이름에서도 알 수 있는 것처럼 크게 두 가지 기능을 수행한다. 첫번째는, 세션이 초기화될 때마다 동적으로 IPv6 노드에 IPv4 주소를 할당하기 위한 IPv4 주소 풀을 가지고 두 망간의 경계 라우터에 위치하여 주소변환을 수행하는 NAT(Network Address Translation) 기능이다. 즉, 주소 매퍼(address mapper)로서 동작하며, IPv4와 IPv6 패킷 헤더내의 주소를 변경하는 기능이다.

<13> 두번째는, PT(Protocol Translation)이며, 호스트에서의 변환 기능을 정의한 RFC 2765 표준문서 SIIT(Stateless IP/ICMP Translation Algorithm)를 기반으로 주소 변환을 수행한다. 또한, 동적으로 주소를 할당하고 변환하기 위해서는 페이로드(payload) 영역에 IP 주소나 포트 정보를 포함한 응용들에 의해 추가적인 요구사항이 발생하는데, 이를 지원하기 위한 ALG(Application level gateway)를 사용해야 한다. 대표적인 예로 DNS-ALG와 FTP-ALG 등이 있으며, DNS ALG는 AAAA와 A 형식의 변환 및 DNSv4와 DNSv6 간의 주소 정보 교환을 역할을 수행한다. 이와 같은 ALG는 응용 프락시(proxy)와는 구별되는데, 응용 프락시와는 달리 추가적인 전용 프로토콜을 요구하지 않는다.

<14> 도 1은 NAT-PT 수행장치를 사용하여 IPv6 망과 IPv4 망을 연동하는 것을 도시한 도면이다.

<15> NAT-PT 수행장치(110)는 IPv4 주소를 IPv6 주소로 변환하거나, 그 반대로 IPv6 주소를 IPv4 주소로 변환한다. NAT-PT 수행장치(110)는 32 비트의 IPv4 헤더와 128 비트의



IPv6 헤더를 변환하는 기능을 제공하는 SIIT(Stateless IP/ICMP Translation) 수행부도 포함한다.

<16> 도 2는 SIIT 가 수행하는 IPv4 패킷 헤더와 IPv6 패킷 헤더간의 변환을 설명하는 도면이다.

<17> IPv4 패킷 헤더(200)의 ToS 필드(201)는 IPv6 패킷 헤더(250)의 Class 필드(251)에 대응되고, IPv4 패킷 헤더(200)의 Total Length(202)에서 헤더 길이를 뺀 값은 IPv6 패킷 헤더(250)의 Payload Length 필드(251)에 매핑된다. 또한 IPv4 패킷 헤더(200)의 TTL 필드(203)는 IPv6 패킷 헤더(250)의 Hop Limit 필드(253)에 대응되고, Protocol(204)는 Next Header(254)에 매핑된다. IPv4 패킷 헤더(200)에 정의되어 있지 않은 IPv6 패킷 헤더(250)의 다른 필드들은 자체적으로 계산되어 삽입된다.

<18> DNSv6 서버(120)는 IPv6 주소를 검색하기 위한 AAAA 타입의 질의(query)를 지원하며, IPv6 망의 호스트 네임에 대한 IP 주소를 제공하는 도메인 네임 서버(Domain Name Server)이다.

<19> RFC 2766에서 정의하고 있는 NAT-PT 규격에서는, IPv6에서 IPv4로의 주소 변환시에, IPv6 주소와 매핑되는 IPv4 주소를 저장하고 있는 IPv4 풀(pool), 패킷을 전송하고자 하는 IPv6 노드를 찾기 위해 IPv4 의 노드가 DNSv6 서버로 IPv6 노드의 주소를 검색하는 질의를 보내고, IPv4 주소에서 IPv6 주소로의 매핑을 수행하는 DNS static 맵핑(mapping)부, IPv4 주소가 128 비트의 IPv6 주소로 변환될 때 사용되는 상위 프리픽스(prefix)인 96비트의 더미 프리픽스(dummy prefix) 및 변환된 IPv4 주소 및 IPv6 주소와의 관계정보를 저장하고 있는 테이블인 매핑 테이블이 정의되어 있다.



- <20> IPv6의 어느 한 노드(130a)가 IPv4 망의 어느 한 노드(140a)에 연결되기 위해서는 다음과 같은 과정이 이루어진다.
- <21> IPv4 노드(140a)의 주소를 찾아야 하므로, DNSv6 서버(120)에 A 타입의 DNS 질의를 수행한다. 그러나, DNSv6 서버(120)에서는 IPv4 노드(140a)의 주소를 찾지 못한다. 따라서, 2차의 DNSv6 서버에 저장되어 있는 DNSv4 서버의 주소를 보고 DNSv4 서버(150)로 패킷을 보낸다. DNSv4 서버(150)는 IPv4 노드(140a)의 주소를 NAT-PT 수행장치(110)로 전송한다. 그리고 NAT-PT 수행장치(110)는 IPv4 노드(140a)의 주소에 96 비트의 프리픽스를 붙여서 128 비트의 IPv6 주소를 생성하여 데이터 패킷을 IPv6 노드(140a)로 전송한다.
- <22> 이렇게 하여 IPv4 주소를 얻은 다음 IPv6 노드는 전송하고자 하는 패킷을 NAT-PT 수행부(110)로 전달한다. 패킷을 전달받은 NAT-PT 수행부(110)는 IPv6 주소를 IPv4 주소로 변환한다. 즉 소스 주소(source address)는 IPv6 주소와 매핑되는 IPv4 주소를 IPv4 주소 풀에서 가져오고, 목적지 주소(destination address)는 접속하고자 하는 IPv4 주소에 96비트의 더미 프리픽스(dummy prefix)를 붙인 IPv6 주소의 하위 32비트를 이용한다.
- <23> 이렇게 만들어진 소스 주소와 목적지 주소를 가지고 IPv4 노드로 데이터 패킷을 전송한다. 반대로 IPv4 망에 연결된 노드에서 IPv6 망에 연결된 노드로 데이터를 전송하기 위해서도 NAT-PT 수행부(110)에서의 매핑 테이블이 생성되고, 주소가 변환된다. NAT-PT 수행부(110)는 최종 IPv4 목적지로 패킷을 전송한다. 반대로 IPv4 망에 연결된 노드에서 IPv6 망에 연결된 노드로 데이터를 전송하기 위해서도 NAT-PT 수행부(110)에서의 매핑 테이블이 생성되고, 주소가 변환된다.



- <24> 도 3은 NAT-PT를 이용하여 IPv6 노드에서 IPv4 노드로 세션을 설정하는 과정을 예를 들어 설명한 도면이다.
- <25> IPv6 호스트(310)의 소스 주소가 FEDC:BA98::7654:3210이고, 목적지 주소가 132.146.243.30 이면 NAT-PT 장치(320)는 주소 풀(330)을 이용하여 소스 주소인 FEDC:BA98::7654:3210 에 대응되는 IPv4 주소를 할당받는다. 할당받은 IPv4 주소를 120.130.26.10이라고 하면 이제부터는 소스 주소가 120.130.26.10 인 것으로 설정하여 목적지 IPv4 호스트(340)로 연결된다.
- <26> 그러나, 이와 같은 NAT-PT 기술을 이용하면 모든 패킷을 NAT-PT 장치(320)가 처리하여야 하므로, IPv6 망에 연결된 노드들이 많아지면 NAT-PT 장치(320)에서 처리하여야 할 데이터 량이 급격하게 증가하여 대규모의 네트워크에서는 사용하기 어렵다는 문제점이 있다.
- <27> 이러한 문제점을 해결하기 위하여 IPv6 망 및 IPv4 망에 연결된 노드들을 그룹화하여 서브넷을 구성하거나, NAT-PT 장치를 복수개 구비하도록 네트워크를 구성할 수도 있으나, 서브넷간 또는 복수개의 NAT-PT 장치 상호간에 정보를 공유할 수 없다는 문제점이 있다.
- 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**
- <28> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 복수개의 NAT-PT 장치를 구비하고, NDP(Neighbor Discovery Protocol)에서 정의하고 있는 redirect 메시지(message)를 사용하여 복수의 NAT-PT 간의 데이터 처리에 관련된 정보를 공유할 수 있는 IPv6-IPv4 망 연동방법 및 연동장치를 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <29> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템은, IPv6 노드, IPv4 노드 및 상기 IPv6 노드와 상기 IPv4 노드간의 IP 패킷 전달을 수행하는 장치들을 복수개 구비한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템에 있어서, 상기 IP 패킷전달을 수행하는 장치들간에, 소정의 메시지를 사용하여 각 IP 패킷 전달을 수행하는 장치의 상기 IP 패킷의 처리상태정보를 공유하여 상기 IP 패킷 처리 프로세스 부하를 분산시킨다.
- <30> 또한, 상기 IP 패킷전달을 수행하는 장치는, NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation)를 사용하여 패킷을 전달하는 것이 바람직하다.
- <31> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템은, IPv6 노드, IPv4 노드 및 상기 IPv6 노드와 상기 IPv4 노드간의 패킷전달을 수행하는 복수개의 NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation) 수행장치를 구비한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템에 있어서, 상기 NAT-PT 수행장치들간에 소정의 메시지를 사용하여 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태정보를 공유하여 상기 패킷 처리 프로세스 부하를 분산시킨다.
- <32> 또한, 상기 소정의 메시지는, NDP(Neighbor Discovery Protocol)에서 정의하고 있는 ICMPv6 redirect message인 것이 바람직하다.
- <33> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 NAT-PT 수행장치는, NAT-PT 수행장치에 있어서, IPv6 패킷을 수신하고, 상기 NAT-PT 수행장치의 현재 패킷 처리상태에 따라서 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있는가의 여부를 판단하는 판단부; 상기 IPv6 패

킷을 송신한 IPv6 노드의 주소를 IPv4 주소로 매핑하여 사용할 수 있는 IPv4 주소를 저장하고 있는 IPv4 주소 풀; 상기 IPv6 노드의 주소에 대응되는 IPv4 주소를 매핑하는 테이블을 생성하고 저장하는 매핑 테이블 생성 및 저장부; 및 IPv6 패킷 헤더를 IPv4 패킷 헤더로 변환하는 IP 헤더 변환부를 포함한다.

<34> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법은, IPv6 노드, IPv4 노드 및 상기 IPv6 노드와 상기 IPv4 노드간의 패킷전달을 수행하는 복수개의 NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation) 처리장치를 구비한 IPv6-IPv4 연동 시스템에의 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법에 있어서, 상기 NAT-PT 수행장치들간에 소정의 메시지를 사용하여 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태정보를 공유한다.

<35> 또한, 상기 소정의 메시지는, NDP(Neighbor Discovery Protocol)에서 정의하고 있는 ICMPv6 redirect message인 것이 바람직하다.

<36> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 NAT-PT 수행방법은, NAT-PT 수행장치에서 수행되는 NAT-PT 수행방법에 있어서, (a) IPv6 패킷을 수신하고, 상기 NAT-PT 수행장치의 현재 패킷 처리상태에 따라서 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있는가의 여부를 판단하는 단계; (b) 상기 판단결과 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있으면, 가용한 IPv4 주소를 저장하고 있는 IPv4 주소 풀로부터 상기 IPv6 패킷을 송신한 IPv6 노드의 주소를 IPv4 주소로 매핑하는 단계; 및 (c) 상기 수신한 IPv6 패킷의 헤더를 IPv4 패킷 헤더로 변환하는 단계를 포함한다.

<37> 상기한 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.



- <38> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.
- <39> 도 4는 ICMPv6 redirect 메시지 포맷을 도시한 도면이다.
- <40> ICMP(Internet Control Message Protocol)는 호스트 서버와 인터넷 게이트웨이 사이에서 메시지를 제어하고 에러를 알려주는 프로토콜로서 RFC 792에 정의되어 있다. ICMP는 IP 데이터그램(datagram)을 사용하지만, 메시지는 TCP/IP 소프트웨어에 의해 처리되며, 응용프로그램 사용자에게 직접 분명하게 보이지는 않는다. 일례로서, ping 명령어는 인터넷 접속을 테스트하기 위해 ICMP를 사용한다. ICMPv6는 IPv6에 사용되는 ICMP이다.
- <41> ICMPv6 redirect 메시지는 타입(type) 필드(410), 코드(code) 정보(420), 체크섬(checksum)(430), 예약필드(reserved)(440), 타겟 주소(target address)(450), 목적지 주소(destination address)(460) 및 옵션 필드(option)(470)로 구성되어 있다.
- <42> ICMP 메시지 규격에서 타입 필드(410)에는 137 값이 저장되어 있고, 코드 정보(420)는 0 이 저장되어 있다. 이 값들은 ICMP 메시지 규격에서 설정된 값이다. 체크섬(430)은 오류를 체크하기 위한 것으로 ICMPv6의 체크섬이다. 타겟 주소(450)는 현재의 NAT-PT 수행장치가 처리하여야 할 패킷이 너무 많아 모두 처리하지 못하는 경우에, 이웃하고 있는 NAT-PT 수행장치에게 패킷을 redirect 하는데, 이때 redirection 되는 NAT-PT 수행장치의 주소가 저장되어 있다. 목적지 주소(460)는 현재의 NAT-PT 수행장치의 주소가 저장되어 있다.



- <43> 예약필드(reserved)(440)에 플래그(441)를 두어 현재의 NAT-PT가 처리하여야 할 패킷이 너무 많아서 이웃하고 있는 다른 NAT-PT에게 패킷을 처리하도록 하여야 한다는 정보를 저장하도록 할 수도 있다.
- <44> 도 5는 복수의 NAT-PT 수행장치를 사용하여 IPv6 망과 IPv4 망을 연동하는 것을 도시한 도면이다.
- <45> 본 발명에서는 NAT-PT 수행장치(510a, 510b, 510c)를 복수개 두고, 복수개의 NAT-PT 수행장치간에는 NDP 에서 정의하고 있는 redirect message를 사용하여 특정의 NAT-PT 수행장치에서 처리하고 있는 패킷량이 많으면, 그 다음부터는 다른 NAT-PT 수행장치에서 처리할 수 있도록 한다.
- <46> 각각의 NAT-PT 수행장치는 변환된 IPv4-IPv6 주소를 저장하고 있는 매핑 테이블을 이용하여 현재의 패킷 처리상태를 알 수 있다. 즉 매핑 테이블은 동적으로 생성되었다가 시간이 지남에 따라서 삭제되는데, 매핑 테이블이 어느 정도 이상 커지면 현재 처리하고 있는 패킷량이 많다는 것을 알 수 있다. 그리고 매핑 테이블의 크기가 정해져 있다고 하면, 그 매핑 테이블을 현재 어느 정도 사용하고 있는가 하는 매핑 테이블의 사용률을 관찰하면 NAT-PT 수행장치의 현재 패킷 처리상태를 알 수 있다. 또한 IPv4 풀에서 IPv4 주소를 어느 정도 할당하여 사용하고 있는가를 관찰하여도 현재의 패킷 처리상태를 알 수 있다.
- <47> 이때, 각 NAT-PT 수행장치가 처리할 수 있는 적정 패킷량을 의미하는 임계값(threshold)을 사용하여 각 NAT-PT 수행장치의 효율을 높인다. 각 임계값은 사용자가 임의로 설정할 수 있다. 예를 들어 각 NAT-PT 수행장치에서 임계값을 80%로 설정하면,



NAT-PT 수행장치가 패킷을 처리할 수 있는 능력의 80%가 되면 redirect 메시지를 통하여 다른 NAT-PT 수행장치에게 패킷을 보내 처리하도록 한다.

<48> 이제, 임계치를 80%로 설정하였다고 가정하였을 경우에, IPv6 노드가 IPv4 노드로 접속하는 과정을 설명한다. 우선 IPv6 노드가 패킷을 NAT-PT 수행장치로 보낸다. 패킷을 수신한 NAT-PT 수행장치는 자신의 패킷 처리상태가 임계치인 80% 이하이면 수신한 패킷을 IPv4 헤더로 변환하여 IPv4 노드로 전송한다. 만일 패킷을 수신한 NAT-PT 수행장치가 자신의 패킷 처리상태가 임계치인 80% 이상이면 ICMPv6의 redirect 메시지를 사용하여 다른 NAT-PT 수행장치로 패킷을 보낸다.

<49> 즉, ICMPv6의 redirect 메시지의 타겟 주소 영역에 자신의 이웃(neighbor)에 있는 NAT-PT 수행장치의 주소를 싣고, 플래그 비트를 세팅하여 IPv6 노드로 알리면, 그 정보를 받은 IPv6 노드는 패킷을 새로운 타겟 주소를 갖는 NAT-PT 수행장치로 패킷을 보내고, 그 다음부터는 도 3을 참조하여 설명한 세션 설정과정을 수행한 후 IPv4 노드로 패킷을 전달함으로써 패킷을 분산 처리하는 것이다.

<50> 도 6은 NAT-PT 수행장치의 상세 블록도이다.

<51> NAT-PT 수행장치(600)는 판단부(610), IPv4 주소 풀(620), 매핑 테이블 생성 및 저장부(630) 및 IP 헤더 변환부(640)를 포함한다.

<52> 판단부(610)는 IPv6 패킷을 입력받고, NAT-PT 수행장치(600)의 현재 패킷 처리상태에 따라서 자신이 IPv6 패킷을 처리할 수 있는가의 여부를 판단한다. NAT-PT 수행장치(600)의 현재 패킷 처리상태는 상술한 바와 같이 매핑 테이블의 크기나 사용율 또는 IPv4 주소 풀의 사용상태를 관찰하여 알 수 있다. 미리 설정한 소정의 임계값 이상의 패



킷 처리상태가 얻어지면, NAT-PT 수행장치(600)가 IPv6 패킷을 처리하기가 어렵다는 것을 의미하므로, 이제부터는 이웃하고 있는 다른 NAT-PT 수행장치로 패킷을 보내라는 명령을 IPv6 노드로 하여야 하는데, 이때 redirect message를 사용한다.

- <53> 이러한 사실을 redirect message 의 예약필드에 플래그 비트를 두어 알려줄 수도 있고, 플래그 비트를 사용하지 않을 수도 있다. 그리고 ICMPv6 redirect message의 타겟 주소 필드에는 이웃하고 있는 NAT-PT 수행장치의 주소정보가 실리게 된다.
- <54> IPv4 주소 풀(620)은 IPv6 주소를 IPv4 주소로 매핑하여 사용할 수 있는 IPv4 주소를 저장하고 있다. 그리고 매핑 테이블 생성 및 저장부(630)는 IPv6 노드의 주소에 대응되는 IPv4 주소를 매핑하는 테이블을 생성한다.
- <55> IP 헤더 변환부(640)는 IPv4 패킷 헤더를 IPv6 패킷 헤더로 변환한다. 변환은 SIIT 기술을 사용할 수 있다. 헤더의 변환은 도 2를 참조하여 설명한 바와 같다.
- <56> 도 7은 본 발명의 복수의 NAT-PT 장치를 사용한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법의 플로우차트이다.
- <57> 우선, IPv6 패킷을 수신하고(S710), NAT-PT 수행장치의 현재 패킷 처리상태를 입력 받는다(S720). 그리고, 현재의 패킷 처리상태가 NAT-PT 수행장치가 처리할 수 있는 처리 용량을 고려하여 설정한 소정의 임계값 이상이면, 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 없으므로, 더 이상 IPv6 패킷을 처리할 수 없다는 정보를 IPv6 노드로 전달한다(S740). 현재 패킷의 처리상태는 상술한 바와 같이 매핑 테이블의 크기나 사용율 또는 IPv4 주소 풀의 사용상태를 관찰하여 알 수 있다. 더 이상 IPv6 패킷을 처리할 수 없다는 정보와 다른 NAT-PT 주소정보는 ICMPv6의 redirect message를 사용하여 IPv6 노드로 전달한다.



<58> 만일 소정의 임계값 이하이면, IPv6 노드 주소에 매핑되는 IPv4 주소를 IPv4 주소 풀에서 읽어(S750), 수신한 IPv6 패킷의 헤더를 IPv4 헤더로 변환하여(S760), IPv6 노드로부터 수신된 패킷을 IPv4 노드로 보낸다(S770).

<59> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<60> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

<61> 상술한 바와 같이, 본 발명의 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법은 네트워크의 규모에 따라서 NAT-PT 수행장치를 적절히 배치함으로써 기존의 단일 NAT-PT 수행장치를 사용



1020030011065

출력 일자: 2003/3/26

한 것보다 패킷의 처리속도 및 성능이 개선된 효과가 있다. 그리고, 임계치를 설정하기 때문에 NAT-PT 수행장치의 과부하를 방지할 수 있다. 또한 기존의 라우터에서 사용되던 NDP의 ICMPv6 redirect 메시지를 사용하기 때문에 용이하게 분산처리 환경을 구현할 수 있는 효과가 있다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

IPv6 노드, IPv4 노드 및 상기 IPv6 노드와 상기 IPv4 노드간의 IP 패킷 전달을 수행하는 장치들을 복수개 구비한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템에 있어서,

상기 IP 패킷전달을 수행하는 장치들간에, 소정의 메시지를 사용하여 각 IP 패킷 전달을 수행하는 장치의 상기 IP 패킷의 처리상태정보를 공유하여 상기 IP 패킷 처리 프로세스 부하를 분산시키는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 IP 패킷전달을 수행하는 장치는

NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation)를 사용하여 패킷을 전달하는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템.

【청구항 3】

IPv6 노드, IPv4 노드 및 상기 IPv6 노드와 상기 IPv4 노드간의 패킷전달을 수행하는 복수개의 NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation) 수행장치를 복수개 구비한 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템에 있어서,

상기 NAT-PT 수행장치들간에 소정의 메시지를 사용하여 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태정보를 공유하여 상기 IP 패킷 처리 프로세스 부하를 분산시키는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템.

【청구항 4】

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 소정의 메시지는



NDP(Neighbor Discovery Protocol)에서 정의하고 있는 ICMPv6 redirect message인 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 ICMPv6 redirect message는
상기 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태를 나타내는 플래그 비트; 및
상기 NAT-PT 수행장치에 이웃한 다른 NAT-PT 수행장치의 주소를 저장하는 타겟 주소 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템.

【청구항 6】

제3항에 있어서, 상기 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태는
상기 NAT-PT 수행장치에 구비된 IPv6-IPv4 주소 변환 매핑 테이블의 크기나 매핑 테이블의 사용정도를 관찰하여, 현재의 패킷 처리상태가 상기 NAT-PT가 처리할 수 있는 패킷 처리 용량의 소정의 임계치 이상인가의 여부로 나타내지는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템.

【청구항 7】

제3항에 있어서, 상기 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태는
상기 NAT-PT 수행장치에 구비된 IPv4 주소 풀의 사용상태를 관찰하여, 현재의 패킷 처리상태가 상기 NAT-PT가 처리할 수 있는 패킷 처리 용량의 소정의 임계치 이상인가의 여부로 나타내지는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동 시스템.

【청구항 8】

NAT-PT 수행장치에 있어서,

IPv6 패킷을 수신하고, 상기 NAT-PT 수행장치의 현재 패킷 처리상태에 따라서 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있는가의 여부를 판단하는 판단부;

상기 IPv6 패킷을 송신한 IPv6 노드의 주소를 IPv4 주소로 매핑하여 사용할 수 있는 IPv4 주소를 저장하고 있는 IPv4 주소 풀;

상기 IPv6 노드의 주소에 대응되는 IPv4 주소를 매핑하는 테이블을 생성하고 저장하는 매핑 테이블 생성 및 저장부; 및

IPv6 패킷 헤더를 IPv4 패킷 헤더로 변환하는 IP 헤더 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 판단부는

상기 NAT-PT 수행장치의 현재 패킷의 처리상태를 상기 매핑 테이블의 크기나 매핑 테이블의 사용정도 또는 상기 IPv4 주소 풀의 사용상태를 관찰하여 소정의 임계값 이상인가의 여부에 따라서, 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있는가의 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행장치.

【청구항 10】

제8항에 있어서, 상기 판단부는

상기 NAT-PT 수행장치가, 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 없는 상태로 판단되는 경우에는, 상기 IPv6 패킷을 송신한 IPv6 노드에게 처리불능상태를 알리는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행장치.



【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 IPv6 패킷을 송신한 IPv6 노드에게 처리불능상태를 알리는 것은, ICMPv6의 redirect message를 사용하여 알리는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 redirect message는

상기 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태를 나타내는 플래그 비트; 및

상기 NAT-PT 수행장치에 이웃한 다른 NAT-PT 수행장치의 주소를 저장하는 타겟주소 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행장치.

【청구항 13】

제8항에 있어서, 상기 IP 헤더 변환부는

SIIT(Stateless IP/ICMP Translation Algorithm)을 사용하여 IP 헤더를 변환하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행장치.

【청구항 14】

IPv6 노드, IPv4 노드 및 상기 IPv6 노드와 상기 IPv4 노드간의 패킷전달을 수행하는 복수개의 NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation) 처리장치를 구비한 IPv6-IPv4 연동 시스템에의 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법에 있어서,

상기 NAT-PT 수행장치들간에 소정의 메시지를 사용하여 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태정보를 공유하여 상기 패킷 처리 프로세스 부하를 분산시키는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법.

**【청구항 15】**

제14항에 있어서, 상기 소정의 메시지는

NDP(Neighbor Discovery Protocol)에서 정의하고 있는 ICMPv6 redirect message인 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 ICMPv6 redirect message는

상기 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태를 나타내는 플래그 비트; 및

상기 NAT-PT 수행장치에 이웃한 다른 NAT-PT 수행장치의 주소를 저장하는 타겟 주소 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법.

【청구항 17】

제14항에 있어서, 상기 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태는

상기 NAT-PT 수행장치에 구비된 IPv6-IPv4 주소 변환 매핑 테이블의 크기나 매핑 테이블의 사용정도를 관찰하여, 현재의 패킷 처리상태가 상기 NAT-PT가 처리할 수 있는 패킷 처리 용량의 소정의 임계치 이상인가의 여부로 나타내지는 것을 특징으로 하는 IPv6-IPv4 노드간의 연동방법.

【청구항 18】

제14항에 있어서, 상기 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태는

상기 NAT-PT 수행장치에 구비된 IPv4 주소 풀의 사용상태를 관찰하여, 현재의 패킷 처리상태가 상기 NAT-PT가 처리할 수 있는 패킷 처리 용량의 소정의 임계치 이상인가의 여부로 나타내지는 것을 특징으로 하는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법.



【청구항 19】

NAT-PT 수행장치에서 수행되는 NAT-PT 수행방법에 있어서,

(a) IPv6 패킷을 수신하고, 상기 NAT-PT 수행장치의 현재 패킷 처리상태에 따라서 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있는가의 여부를 판단하는 단계;

(b) 상기 판단결과 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있으면, 가용한 IPv4 주소를 저장하고 있는 IPv4 주소 풀로부터 상기 IPv6 패킷을 송신한 IPv6 노드의 주소를 IPv4 주소로 매핑하는 단계; 및

(c) 상기 수신한 IPv6 패킷의 헤더를 IPv4 패킷 헤더로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행방법.

【청구항 20】

제19항에 있어서, 상기 (a) 단계는

상기 NAT-PT 수행장치의 현재 패킷의 처리상태를 매핑 테이블의 크기나 매핑 테이블의 사용정도 또는 IPv4 주소 풀의 사용상태를 관찰하여 소정의 임계값 이상인가의 여부에 따라서, 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있는가의 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행방법.

【청구항 21】

제19항에 있어서, 상기 (a) 단계는

상기 NAT-PT 수행장치가, 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 없는 상태로 판단되는 경우에는, 상기 IPv6 패킷을 송신한 IPv6 노드에게 처리불능상태를 알리는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행방법.



【청구항 22】

제21항에 있어서,

상기 IPv6 패킷을 송신한 IPv6 노드에게 처리불능상태를 알리는 것은, ICMPv6의 redirect message를 사용하여 알리는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행방법.

【청구항 23】

제22항에 있어서, 상기 redirect message는

상기 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태를 나타내는 플래그 비트; 및

상기 NAT-PT 수행장치에 이웃한 다른 NAT-PT 수행장치의 주소를 저장하는 타겟주소 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행방법.

【청구항 24】

제19항에 있어서, 상기 (c) 단계는

SIIT(Stateless IP/ICMP Translation Algorithm)을 사용하여 IP 헤더를 변환하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행방법.

【청구항 25】

IPv6 노드, IPv4 노드 및 상기 IPv6 노드와 상기 IPv4 노드간의 패킷전달을 수행하는 복수개의 NAT-PT(Network Address Translation - Protocol Translation) 처리장치를 구비한 IPv6-IPv4 연동 시스템에의 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법에 있어서,

상기 NAT-PT 수행장치들간에 소정의 메시지를 사용하여 각 NAT-PT 수행장치의 패킷 처리상태정보를 공유하여 상기 패킷 처리 프로세스 부하를 분산시키는 것을 특징으로 하

는 IPv6 망과 IPv4 망간의 연동방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 26】

NAT-PT 수행장치에서 수행되는 NAT-PT 수행방법에 있어서,

(a) IPv6 패킷을 수신하고, 상기 NAT-PT 수행장치의 현재 패킷 처리상태에 따라서 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있는가의 여부를 판단하는 단계;

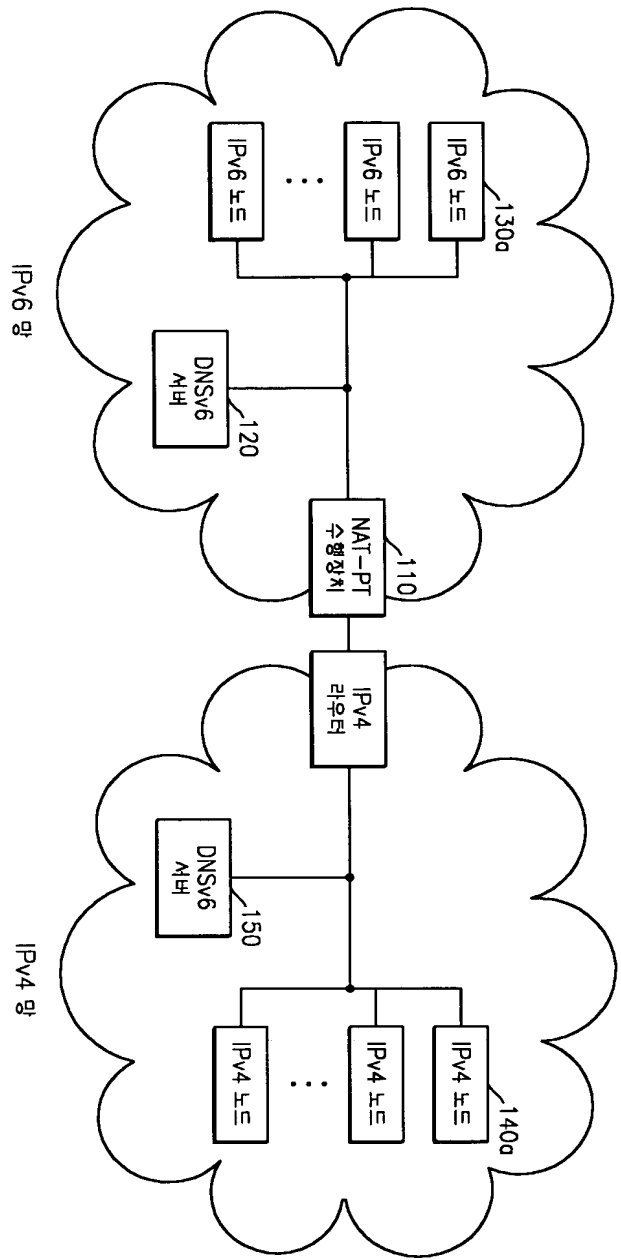
(b) 상기 판단결과 상기 수신한 IPv6 패킷을 처리할 수 있으면, 가용한 IPv4 주소를 저장하고 있는 IPv4 주소 풀로부터 상기 IPv6 패킷을 송신한 IPv6 노드의 주소를 IPv4 주소로 매핑하는 단계; 및

(c) 상기 수신한 IPv6 패킷의 헤더를 IPv4 패킷 헤더로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 NAT-PT 수행방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

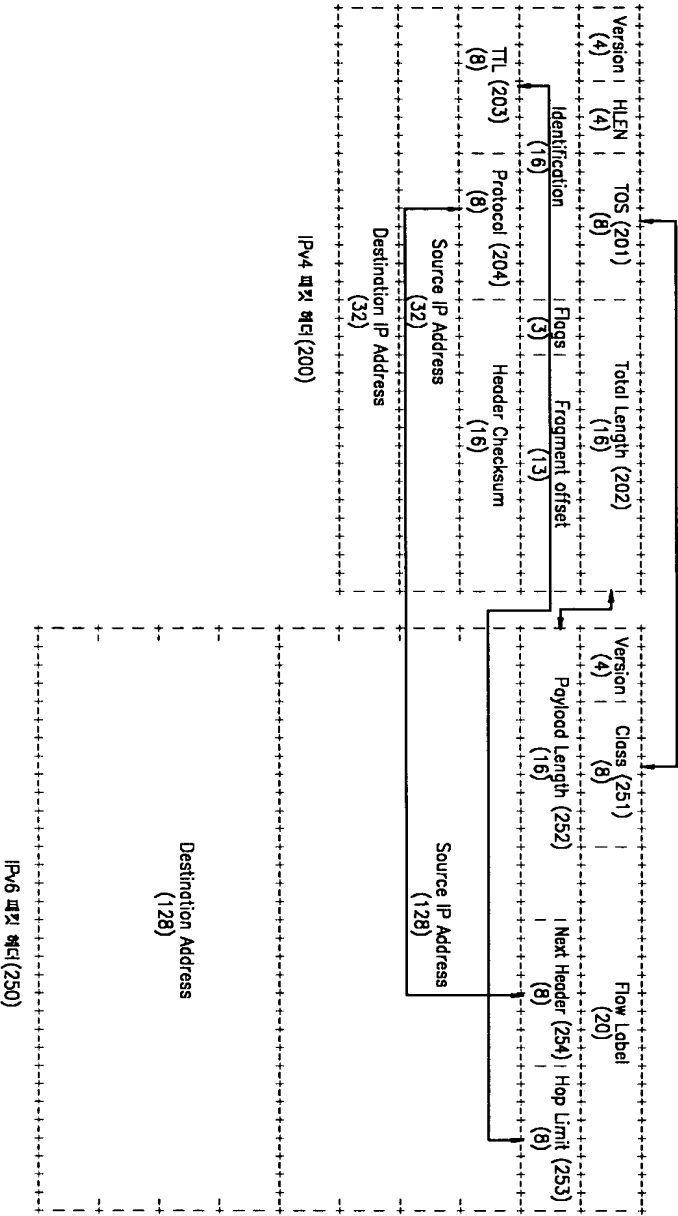


【도면】

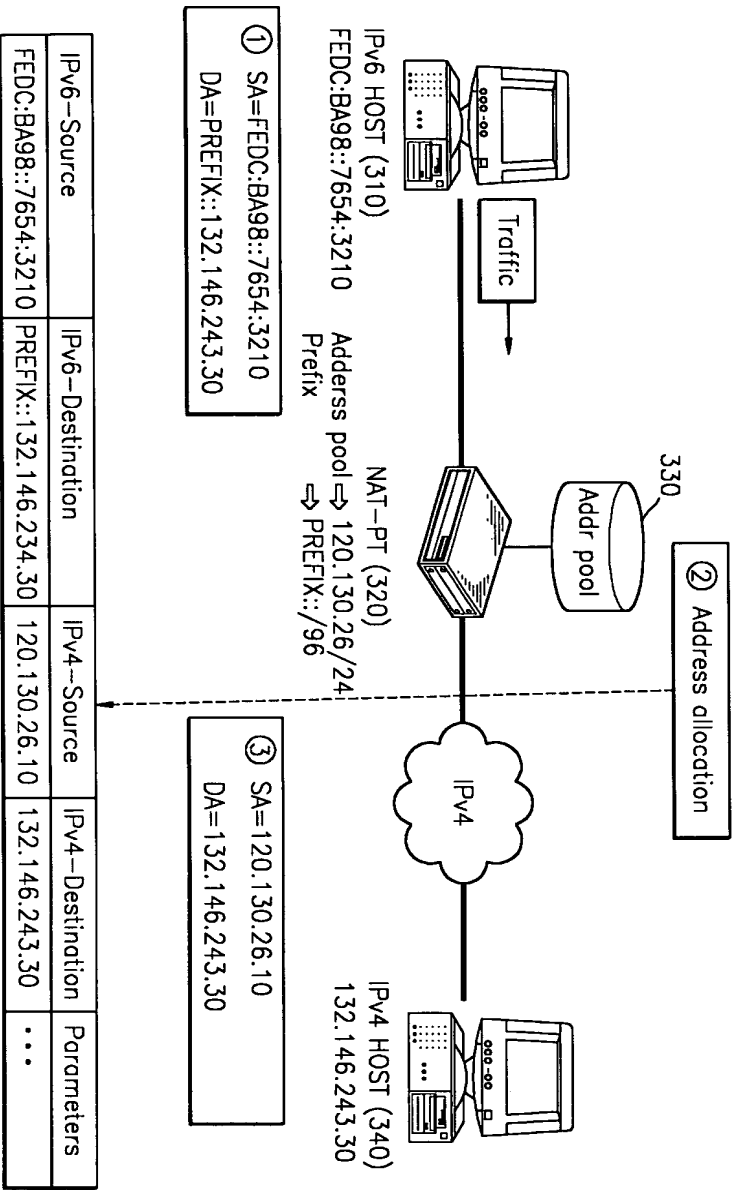
【도 1】



【도 2】



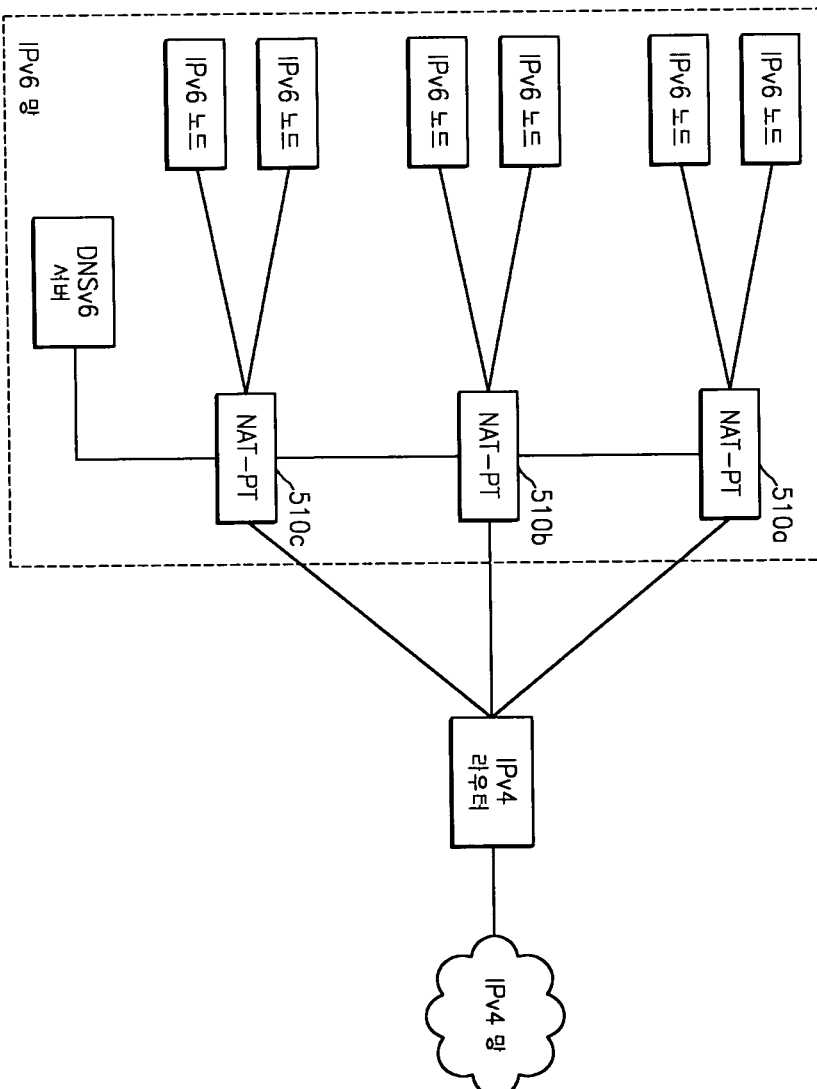
【 3 】



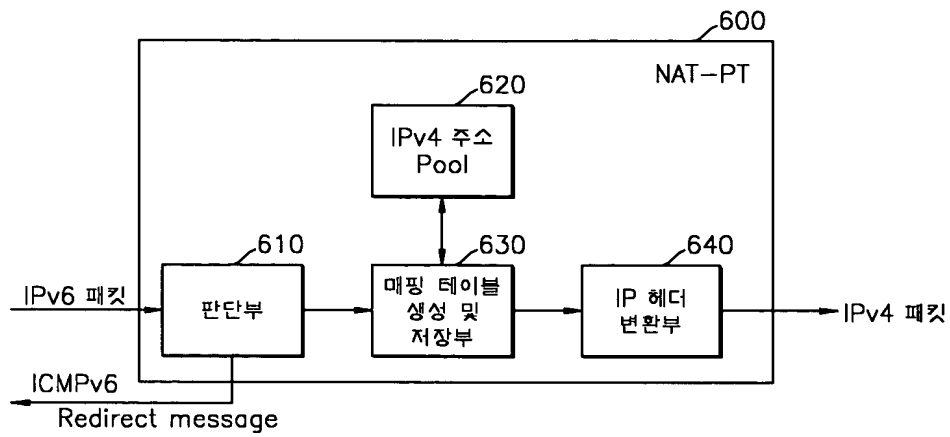
【도 4】

TYPE (410)	CODE (210)	CHECKSUM (430)
플래그(441)	RESERVED (440)	
TARGET ADDRESS (450)		
DESTINATION ADDRESS (460)		
OPTION... (470)		

【도 5】



【도 6】



【도 7】

